

Granen en noten

Tabel 1 mogelijke pathogenen afgeleid van Hazards Pathogenen

Product	B. Cereus	Camppylob.	Cl. Bot.	Cl. Perfr	E. Coli 0157	L. Mono	Salmonella	S. Aureus	V. parahaem
Granen, noten	++	-	-	-	-	-	-	-	-

Microbiologie

Tabel 1 Voorkomende microbiologische gevaren

Pathogenen	GR	O2	T(1)	pH	Min. Aw	Inc, tijd	Duur	DR	VV/ VI	Symptomen	Producten
Bacillus cereus	+	fa	May-50	9-May	0.92	0,5-6 uur	24 uur	+/- 10 ug/kg per lichaamsgewicht	VV	Lijk op S. aureus	Rijst, zetmeelrijke producten, puddingen, sauzen, kruiden, specerijen, zuivel
						8-24 uur	1-2- dagen	>100 000/g	VI	Lijkt op C. perfringens	Vlees, groenteschotel, soep saus, pudding, (specerijen)

Table 2 mogelijke mycotoxines, afgeleid Hazard tabel Mycotoxines

Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel)	Schimmel {1}	Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen	ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht)	Effecten	Wettelijke regelingen	Opmerkingen
aflatoxine (vijf soorten: B1, B2, G1, G2; M1 komt in melk voor en is afkomstig van B1) en M2 (M1 en M2 zijn omzettingproducten van Aflatoxine B1, B2 in lacterende zoogdieren)	Aspergillus flavus Aspergillus parasiticus Aspergillus nomius	Graan, boekweit, mais en maisproducten, katoenzaad, pinda's en andere noten (pistache-noten, walnoten), specerijen, gedroogde vijgen, melk (producten), soja en sojabonen, sesamzaad	geen ADI	Acuut toxisch; aantasting lever, nieren. Chronisch: carcinogeen (kankerverwekkend) → vooral lever.	Warenwet (melk, aard-noten). EEG- diervoederrichtlijn	Aflatoxine B 1 komt het vaakst voor en is het meest giftig en carcinogeen. In melk (producten) komt aflatoxine M 1 voor als afbraakproduct van B 1 . Oneveer 1-3% B 1 wordt in melk omgezet naar M 1 . M 1 is minder giftig en carcinogeen dan B 1 . Behalve M 1 zijn er nog meer afbraakproducten van B 1 in melk gevonden. Groei schimmels vooral in de tropen tijdens opslag en transport bij hoge temperatuur (optimum 25 o C: range 8-37) en/of hoge luchtvochtigheid (>83%). In ontwikkelde landen (VS) aflatoxinen vooral bij slecht groeiseizoen (droogtestress).
ochratoxine-a ochratoxine-b	Aspergillus ochraceus; Penicillium viridicatum; Penicillium purpurescens; Penicillium verrucosum	Gerst, rogge, tarwe, rijst, mais, pinda's, Braziliaanse noten, pepers, katoenzaad, kaas	AWI van toxine A: 0,112 (JECFA, 1990) Grenswaarde: 10 ug/kg levensmiddel. LD 50 (rat, oraal) van toxine A: 20 mg/kg	Acuut: schade aan nieren en lever; mogelijk nier-carcinogeen (al in ratten aangetoond), teratogeen.		Toxine A is giftiger dan B. In Nederland worden zulke lage gehalten gevonden dat risico klein is → geen norm. Groei schimmels mogelijk in gematigd klimaat. Toxine A wordt geïnactiveerd bij T > 221 o C
sterigmatocystine	Aspergillus versicolor; Aspergillus ruber; Aspergillus flavus; Penicillium luteum A. nidulans, Bipolaris	Graan, boekweit, tarwe, rijst, pinda, soja, kaas, kaaskorst, groene koffiebonen, smeltkaas	geen ADI	Acuut: schade aan lever, teratogeen. Chronisch: mutageen, carcinogeen		In Nederland is onderzoek gedaan naar het voorkomen van toxine in graan, boekweit en sojaproducten. Toxine is niet gevonden en controle wordt niet nodig geacht.

Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel)	Schimmel {1}	Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen	ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht)	Effecten	Wettelijke regelingen	Opmerkingen
patuline	Apergillus clavatus; Penicillium; roqueforti Penicillium expansum; Penicillium patulum	Appel, appelsap, beschimmelde vruchten, granen, kaas, worst	AWI: 7 (JECFA, 1989)	Acuut toxisch (beschadigingen aan longen, hersenen, lever, nieren); carcino- gene werking niet aangetoond (IARC, 1985)		Bij fermentatie appelsap naar cider en door vitamine C vindt vernietiging plaats. Nederlands onderzoek heeft geen carcinogeniteit aangetoond → norm niet nodig. Patuline-gehalte kan een indicatie zijn voor hanteren GMP-richtlijnen (geen rotte appels gebruikt).
Ergot-toxinen (Moederkoren)	Claviceps purpurea; Claviceps paspali	Rogge (met name), tarwe, gerst, haver.	ADI: 0,001 mg/kg (mens) {2}. Geneesmiddel: 0,125 mg/kg	Hallucinaties, gangreen. Carcinogeniteit niet aangetoond.	Productverordening veevoer. Warenwet (Meelbesluit)	Europa: laatste ziektegevallen bij de mens in 1951. In de middeleeuwen veel voorkomende ziekte (St. Anthoniusvuur). Toxinen zitten in harde, paarse korrels. Toxinevorming vindt op veld plaats.
deoxynivalenol = DON (hoofdgroep: trichothecenen)	Fusarium spp. Fusarium graminearum	Tarwe, gerst, mais, haver, rogge, rijst, graanvlokken en -zemelen	ADI volwassenen: 3 ADI kinderen: 1,5 (NRC, Canada 1985)	Acuut toxisch: verschillende effecten (o.a. braken, aantasting afweersysteem). Mogelijk teratogeen. Carcinogeniteit niet aangetoond		Over werking en toxiciteit nog weinig bekend; meer onderzoek is gewenst. OP veld wordt meestal toxine geproduceerd. Fusarium spp. komen in gematigde streken op granen voor.
nivalenol (hoofdgroep trichothecenen)	coli, Fusarium tricinatum	Tarwe, gerst, mais, haver, rogge, rijst, graanvlokken en -zemelen				Wordt meestal naast DON gevonden. Op veld wordt meestal toxine geproduceerd.
fumonisine B1, B2 en B3	Fusariummoniliforme	Mais en maisproducten		Mogelijk carcinogeen voor slokdarm en lever.		
T 2 -toxine (hoofdgroep: tricho-theceenen)	Fusarium spp.	Gierst, tarwe, haver, gerst, rogge, boekweit, pinda's, mais, sorghum.		Acuut toxisch: alimentary toxic aleukia (ATA) → 80% sterfte. Mogelijk ook mutageen, teratogeen.		Groei van schimmels wordt gestimuleerd door lage temperaturen, vooral wisselingen om het vriespunt. Overwinteren van granen op het veld is af te raden. Inactivering toxine bij T > 200 o C.
zearalenon	Fusarium spp. onder andere: Fusarium graminearum Fusarium roseum, Fusarium culmorum, Fusarium moniliforme	Mais, sorghum, tarwe, gerst		Oestrogene werking → negatieve invloed op vruchtbaarheid. Vermoedelijk ook mutageen, teratogeen, carcinogeen.		Vorming toxine wordt gestimuleerd door temperaturen die langere tijd nabij het vriespunt liggen en door temperatuurwisselingen van laag naar gemiddelde temperaturen. Vooral schimmelgroei op het veld, maar tijdens opslag is ook mogelijk. Inactivering toxine bij T > 165 o C.
Rubratoxine (A en B)	Penicillium rubrum	Grond, pinda's, peulvruchten, mais, zonnebloempitten.		Acuut toxisch		Ziekten vooral geconstateerd bij dieren na consumptie van besmet diervoeder. Inactivering toxine A bij T > 214 o C; toxine B bij T > 170 o C.

Mycotoxine (toxine afkomstig van Schimmel)	Schimmel {1}	Agrarische grondstoffen / Voedingsmiddelen	ADI of AWI (ug/kg lichaamsgewicht)	Effecten	Wettelijke regelingen	Opmerkingen
gele-rijst-toxinen (o.a. citrinine, citreo-viridine)		Penicillium spp. soms Aspergillus spp. Penicillium citrinum Penicillium veridicatum	Rijst, tarwe, gerst, pinda's	Citrinine: LD 50 b bij rat, oraal = 50 mg/kg.	Acuut toxisch, verschillende effecten (o.a. nier- en leverschade).	Citrinine wordt geïnactiveerd bij T > 172 o C; citreoviridine bij T > 110 o C. P.Citrinum produceert behalve citrinine een geel pigment dat onder UV-licht fluoriseert.

Chemie

Tabel 5 mogelijke chemische gevaren

Stof	Voedingsmiddel	Wettelijk	Opmerkingen
zware metalen (lood, cadmium, tin, kwik, arsenicum)	groenten, specerijen en kruiden, granen, vlees (zware metalen kunnen in voedsel terecht komen door water, lucht en grond)	EC 466/2001	Cd kan voorkomen in batterijen, plastics en verf. Cd kan longkanker en nierfunctiestoornissen veroorzaken. Pb kan zenuwstelsel aantasten, bloedarmoede en miskramen veroorzaken
allergenen	algemeen	EC 89/2003	Indien bekend is dat bij de leverancier besmetting mogelijk is via cross contaminatie, dan extra aandacht geven.
gmo	soja en mais	zie richtlijnen	Indien bekend is dat bij de leverancier besmetting mogelijk is via cross contaminatie, dan extra aandacht geven.